

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-355204

(43)Date of publication of application : 26.12.2000

(51)Int.Cl.

B60C 23/02

G08C 17/02

(21)Application number : 2000-147544

(71)Applicant : SAGEM SA

(22)Date of filing : 19.05.2000

(72)Inventor : DELAPORTE FRANCIS

(30)Priority

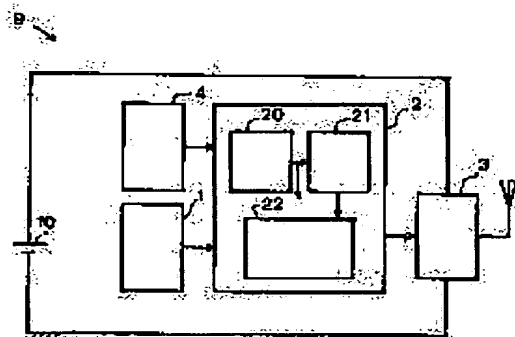
Priority number : 99 9906752 Priority date : 28.05.1999 Priority country : FR

(54) SAFETY SYSTEM FOR MONITORING TIRE PRESSURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely conduct transmission for remote read.

SOLUTION: This safety system is for monitoring the tire pressure in a wheel of a vehicle and is provided with a pressure sensor 1, a transmitter 3 for transmitting the same burst series of the pressure data, and a processor 2 for controlling the transmission of the burst of the data. When at least the wheel revolving speed is higher than a threshold value, at least one burst in the series is transmitted as a whole during one revolution of the wheel.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-355204

(P 2 0 0 0 - 3 5 5 2 0 4 A)

(43) 公開日 平成12年12月26日 (2000. 12. 26)

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

B60C 23/02

B60C 23/02

B

G08C 17/02

G08C 17/00

B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-147544 (P 2000-147544)

(22) 出願日 平成12年 5 月 19 日 (2000. 5. 19)

(31) 優先権主張番号 9 9 0 6 7 5 2

(32) 優先日 平成11年 5 月 28 日 (1999. 5. 28)

(33) 優先権主張国 フランス (F R)

(71) 出願人 595161902

サゲム ソシエテ アノニム

フランス 75116 パリ ディエナ アベ
ニュー 6

(72) 発明者 フランシス デラポルト

フランス 95520 オスニィ アベニュー
ドゥ ラ ミュエット 33

(74) 代理人 100082647

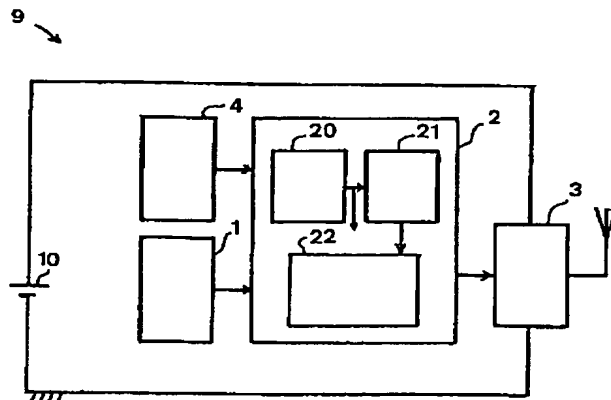
弁理士 永井 義久

(54) 【発明の名称】 タイヤの圧力を監視するための安全システム

(57) 【要約】

【課題】 遠隔読取の送信を確実に行えるようにする。

【解決手段】 圧力センサ (1) と、圧力データの同一のバーストの系列の送信機 (3) と、データのバーストの送信を制御するプロセッサ (2) とを備え、少なくとも車輪回転速度が閾値よりも高いときには、系列の少なくとも 1 つのバーストが車輪一回転中に全体として送信されるように構成された、車輛における車輪のタイヤ (8) の圧力を監視するための安全システムとする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車輛における車輪のタイヤ (8) の圧力を監視するための安全システムであって、
圧力センサ (1) と、
圧力データの同一のバーストの系列の送信機 (3) と、
データのバーストの送信を制御するプロセッサ (2) とを備え、
少なくとも車輪回転速度が閾値よりも高いときには、系列の少なくとも 1 つのバーストが車輪一回転中に全体として送信されるように構成された、
ことを特徴とするタイヤの圧力を監視するための安全システム。

【請求項 2】 前記送信機 (3) が周波数変調型のものである、請求項 1 記載のタイヤの圧力を監視するための安全システム。

【請求項 3】 前記プロセッサ (2) 及び送信機 (3) が、各系列長の全体にわたりキャリアを送信するように構成されている、請求項 2 記載のタイヤの圧力を監視するための安全システム。

【請求項 4】 プロセッサ (2) が、圧力計測データに重複データを付加するように構成されている、請求項 1 記載のタイヤの圧力を監視するための安全システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、タイヤの圧力を監視するための安全システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 車輛における車輪のタイヤ圧力監視システムは、圧力異常を車輛のオンボードコンピュータに表示し、運転手に対して即座にその警報を出すのに使用するものである。

【0003】 この種のシステムは、タイヤ内側のバルブに取付けられるため近づきたいものであり、その電力は電力供給バッテリーから適度に取り出さなければならない。そのため、その圧力値の無線送信は、例えば車輛が動いているときには 6 分周期、静止しているときには 1 時間周期というように、不連続に行われる。よって、情報の周期が不適切に延長されないように各計測結果の良好な受信を確実にものとする必要がある。

【0004】 また、各計測結果は、圧力に関する情報のビットの多数 (相当数) のバーストの系列という形で重複して送信される。例えば、基本的な形態では、三つの 50ms のバーストが約 100ms の間隔をおいて送信される。よって各車輪は他の車輪に関係なくランダム

(無作為) にそのデータを送信し、二つの車輪の送信において起こり得る衝突は、系列のバーストの全体には一般に影響を及ぼさない。その重複、すなわち多数回の各計測結果の送信の繰返しは、そのような無線衝突のランダムな危険性に依じて決定される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、本出願人は、ある車輛速度をこえると、バーストの訂正受信はもはや不確実となる (保証されない) ことを知見した。このことは、各バーストの多数のビットがエラー (誤り) となったこと及びそれにより各バーストの全体的ロス (消失) が発生したことを意味する。つまり、その重複の効果の全てが失われる。これは「送信データの薄れ」と言い換えることも可能である。

【0006】 本出願人が知見したところでは、特に高速では、圧力監視システムは、車輪の各回転におけるシャシおよび車輪の金属塊が遮蔽物となって介在する特定の角度域でオンボードコンピュータとの無線連絡を一時的に失う。それゆえ、これはランダムな事象の問題ではなく、重複が効果がないことを説明している。

【0007】 そこで本出願人は、車輪のタイヤからの遠隔読取の送信の問題点に対する解決法を提案することとした。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決した本発明は、車輛における車輪のタイヤの圧力を監視するための安全システムに関するものであって、圧力センサと、圧力データの同一のバーストの系列の送信機と、データのバーストの送信を制御するプロセッサとを備え、少なくとも車輪回転速度が閾値よりも高いときには、系列の少なくとも 1 つのバーストが車輪一回転中に全体として送信されるように構成された、ことを特徴とするものである。

【0009】 したがって、各バーストにとって、送信機-受信機の通信が切断される周期外で送信が実行される蓋然性が高く、多数のバーストの送信における重複によって、これらバーストを利用するために少なくとも一つのバーストがオンボードコンピュータに正確に送信され、全体的な蓋然性が向上する。

【0010】 本発明はデータの送信に関するものである。そのシステムが圧力に関するデータ以外にも例えば温度や車輪の同一性等に関するデータも送信可能であることが考えられる。

【0011】 送信機は、周波数変調型のものが有利である。

【0012】 したがって、このデータに用いるコンピュータは、周波数に関連した情報が受信信号レベルから独立した (無関係な) 信号を受信する。このことは、振幅変調において、無線受信レベルが連続的に且つ大きな変動で変化する事実および金属塊の存在ならびに参考平均値の決定が不可能であることによって達成困難な、復調信号のゲイン (振幅利得) の監視についてのあらゆる必要性を無くす。

【0013】

【発明の実施の形態】 本発明は、添付図面を参照した、本発明の監視システムの好適な形態についての次述の説

明によって、より容易に理解されるであろう。

【0014】車輛のタイヤ圧力を遠隔監視するための安全システムは、符号9で示されており、車輛、この例では自動車における車輪7のタイヤ8内に内装され、そのバルブに取付けられている。このシステムは、出力がプロセッサ2に接続された圧力センサ1を備えている。この例のプロセッサ2は、マイクロプロセッサであり、無線送信機3この例ではラジオ送信機を制御するものである。それらの送信は、車輛のオンボードコンピュータ19によって受信され、このオンボードコンピュータ19はそれらを必要に応じて警報信号を与えるのに使用する。バッテリー10は上述の全てのシステム9の回路に電力を供給する。

【0015】マイクロプロセッサ2は、その処理時間を計測するとともに、特に回路21を制御して、計算ユニット(ALU)22のようなプロセッサ2の他の回路を待機状態または稼働状態とする、時間基準回路20を備えている。

【0016】このシステムは次のように作動する。

【0017】遠隔測定圧力のバーストNの系列この例ではN=3を計算ユニット22の制御下で送信できるように、マイクロプロセッサ2の回路を周期的にこの例では2秒ごとに稼働させ、そしてこれらの回路(22)を再び待機状態にするべく、時間基準回路20は最後にカウントするクロック信号によって回路21を制御する。

【0018】この種の送信は、車輪が回転しているときには6分周期で実行される。これは、リードバルブのような内部センサ4がマイクロプロセッサ2に指示を行う。それ以外の静止時には周期は1時間とされる。

【0019】データのバーストの送信を制御するマイクロプロセッサ2は、少なくとも車輪7の回転速度が閾値よりも高いときに、系列の少なくとも一つのバーストが車輪7の一回転中に全体として送信されるように、低い送信閾値よりも速度が速くなると送信機3に通信データを送信する。

【0020】より詳細には、この場合、各バーストの送信時間は、車輛が特定の最高速度で動いているときの車輪が一回転する時間の何分の一かに等しい。例えば、閾値速度を300km/hとすると、車輪の一回転は24msに相当する。この例では、バーストの持続時間はこの値の三分の一又は8msに相当する。

【0021】図3(A)は、車輪7の一回転中におけるオンボードコンピュータ19による受信レベルを示しており、さらにこれを経過時間tによって表している。この送信曲線Tは、車輛の金属塊の存在により実質的に送信がゼロとなった約10度の範囲Cと、変わらず通信は成立しているものの減衰の著しい範囲Aとを有している。全体的には、これら範囲A、C以外では、受信レベルは緩慢な範囲内で変動する。

【0022】図3(B)は、経過時間tと、図3(A)

において定められた車輪7の角度位置を考慮した、系列のバーストの送信のための各8msの持続時間の連続する周期31, 32, 33とを示している。閾値速度においては、車輪7がCの角度領域または回転角度位置にあるときに三つのバースト31, 32, 33の送信が実行され、オンボードコンピュータ19に対する無線通信が切断される蓋然性はゼロである。さらに詳しくは、バースト送信の各周期31, 32, 33は120度の回転に相当する時間に及んでおり、それは殆ど3つのうち2つ(360-120-10/360)が約10度の死角Cの外側に位置することになる。

【0023】さらに、N=3のバーストが途切れなく連続的にすなわちこの速度での一回転中に送信される場合、これらのうちの多くて2つのバースト(周期31, 32)がそれらの隣接端部域において死角Cによる影響を受ける一方で、3番目のバースト(周期33)は確実に受信されうる。

【0024】オンボードコンピュータ19によるデータ受信の使用の蓋然性をさらに向上させるために、計算ユニット22は計算とともに、この例では重複ビットや自動訂正符号データを圧力計測データのビットならびに車輪の同一性に関するビットに対して付加し、所定数のビットの受信ロス(消失)に耐え得るようにする。

【0025】送信Tの変動を克服するために、この例では増幅ではなく周波数変調によって、すなわち周波数f0、対応するロジック0と周波数f1、対応するロジック1との間の飛び越し(ジャンプ)によって、データの送信が行われる。

【0026】オンボードコンピュータ19では、高入力利得のFM復調器が、受信周波数値に応じて変化する電圧を供給する。よってこの電圧は2つの可能な値、ロジック0および1を取る。したがって、車輪7からの受信信号の増幅における変動は、それらの各回転において克服される。

【0027】この例では、システム9が間隔において系列のバーストを送信するとき、それにもかかわらず、キャリアの一つこの例ではf0かまたは変調f0/f1により予め定められたビットのパターンを送信することによって、バースト間においてその送信を継続する。したがってマイクロプロセッサ2は、送信機3を制御して、変調された又は変調されていないキャリアを各系列長(時間)の全体にわたり送信させる。

【0028】したがって、オンボードコンピュータ19は、通信状態「0」を検出することによって、受信が範囲Cの角度位置を示す間におけるキャリアf0の消失する、車輪7の角度位置を定めることができる。よって、範囲Cは、車輪7におけるオンボードコンピュータ19の同調否定パルスとしての役割をなす。よって、車輪速度7は連続検出処理により定めることができる。オンボードコンピュータ19は、受信バーストの各周期31,

32, 33において、レベルの計測によって、考えられる範囲Cおよび/または範囲Aの存在及び位置を決定し、信用の低いレベルを通信ビットに割り当て、範囲A, C外で受信したバーストによりその訂正を行う。

【0029】

【発明の効果】以上のとおり、本発明によれば、遠隔読取の送信を確実に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】自動車の車輪のタイヤに内装され、オンボードコンピュータが読取に使用される、本発明の監視システム 10の概要図である。

【図2】図1に示す遠隔システムの電気作用ブロック図

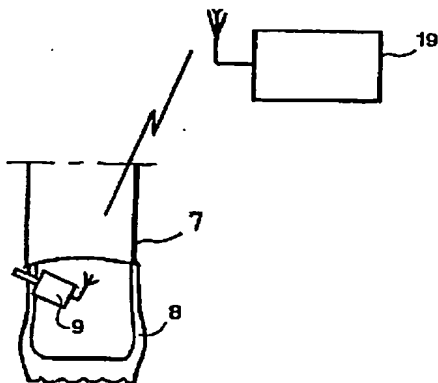
である。

【図3】(A)：車輪一回転中における、コンピュータによる受信無線信号のレベルの変化を、および(B)：(A)図を考慮した、遠隔測定圧力信号の系列のバーストを送信する瞬間をそれぞれ示したものである。

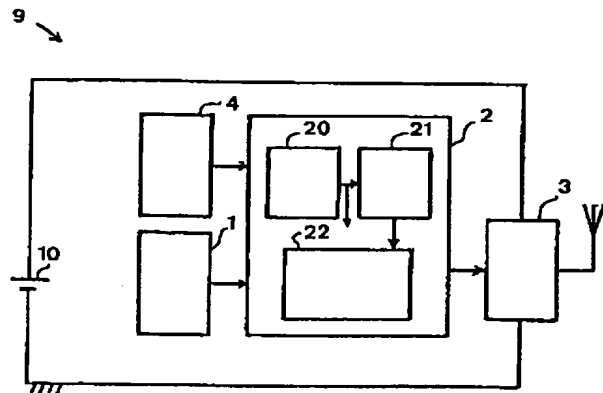
【符号の説明】

1…圧力センサ、2…プロセッサ、3…送信機、4…内部センサ、7…車輪、8…タイヤ、9…監視システム、10…電力供給バッテリー、19…オンボードコンピュータ、20…時間基準回路、21…回路、22…計算ユニット、31～33…周期、C…死角範囲。

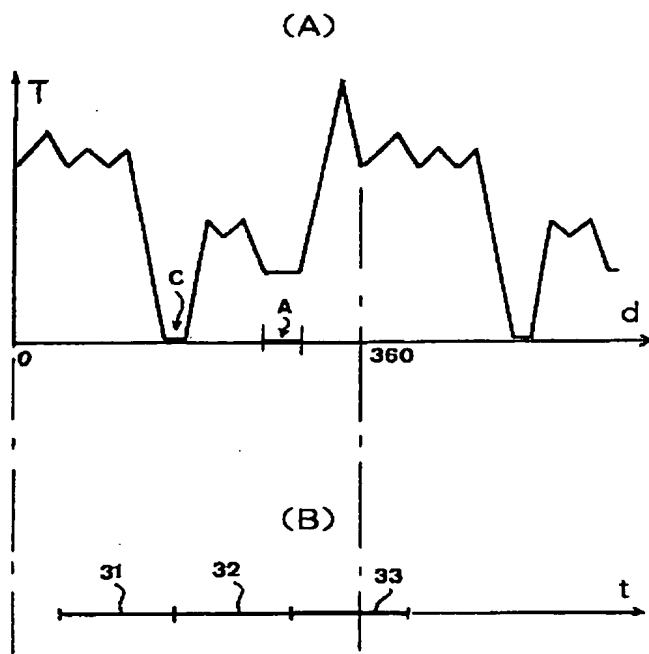
【図1】



【図2】



【図3】



* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is a safety system for supervising the pressure of the tire (8) of the wheel in a vehicle. A pressure sensor (1), It has the processor (2) which controls the transmitter (3) of the sequence of the same burst of pressure data, and transmission of a burst of data. When wheel rotational speed is higher than a threshold at least The safety system for supervising the pressure of the tire characterized by what was constituted so that at least one burst of a sequence might be transmitted as a whole during one wheel revolution.

[Claim 2] The safety system for supervising the pressure of a tire according to claim 1 said whose transmitter (3) is the thing of a frequency modulation mold.

[Claim 3] A safety system for said processor (2) and transmitter (3) to supervise the pressure of a tire according to claim 2 constituted so that a carrier may be transmitted covering each whole sequence length.

[Claim 4] A safety system for a processor (2) to supervise the pressure of a tire according to claim 1 constituted so that redundant data may be added to pressure measurement data.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the safety system for supervising the pressure of a tire.

[0002]

[Description of the Prior Art] The inflation pressure force monitoring system of the wheel in a vehicle displays the abnormalities in a pressure on the on-board computer of a vehicle, and uses them for taking out the alarm immediately to a driver.

[0003] Since this kind of system is attached in the bulb of the tire inside, it cannot approach easily, and that power must pick it out from an electric power supply dc-battery moderately. Therefore, wireless transmission of the pressure value is discontinuously performed like one time period, while the vehicle is moving, and standing it still, the periods of 6 minutes, and. Therefore, it is necessary to make good reception of each measurement result into a positive thing so that an informational period may not be extended unsuitably.

[0004] Moreover, in the form of the sequence of a burst of a majority of bits (considerable number) of the information about a pressure, each measurement result overlaps and is transmitted. For example, with a fundamental gestalt, three bursts for 50ms set spacing of about 100ms, and are transmitted. Therefore, generally the collision which each wheel transmits the data to random (random) regardless of other wheels, and may take place in transmission of two wheels does not affect the whole burst of a sequence. The repeat of transmission of the duplication, i.e., many measurement results of each, is determined according to the random danger of such a wireless collision.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when these people surpassed a certain vehicle rate, correction reception of a burst carried out the knowledge of what is become already uncertain (not guaranteed). This means that many bits of each burst became an error (error), and that the overall loss (disappearance) of each burst occurred by that cause. That is, all the effectiveness of the duplication is lost. this -- "transmit data -- fading -- " -- ** -- putting in another way is also possible.

[0006] Especially in the place as for which these people did knowledge, if high-speed, pressure monitoring system loses the wireless communication with an on-board computer temporarily in the specific include-angle region between which the regulus of the chassis in each rotation of a wheel and a wheel serves as a shelter, and it is placed. So, this explains that not the problem of a random event but duplication is ineffective.

[0007] Then, these people decided to propose the solution over the trouble of transmission of remote reading from the tire of a wheel.

[0008]

[Means for Solving the Problem] This invention which solved the above-mentioned technical problem is a thing about the safety system for supervising the pressure of the tire of the wheel in a vehicle. A pressure sensor, It has the transmitter of the sequence of the same burst of pressure data, and the processor which controls transmission of a burst of data. When wheel rotational speed is higher than a threshold at least It is characterized by what was constituted so that at least one burst of a sequence might be transmitted as a whole during one wheel revolution.

[0009] Therefore, for each burst, the probability that transmission is performed out of the period from which the communication link of a transmitter-receiver is cut is high, and in order to use these bursts, at least one burst is correctly transmitted to an on-board computer by the duplication in transmission of much bursts, and

overall probability improves by it.

[0010] Since this invention relates to transmission of data, the data about temperature, the identity of a wheel, etc. can also consider that it is ready-for-sending ability besides data concerning [the system] a pressure.

[0011] The thing of a transmitter of a frequency modulation mold is advantageous.

[0012] Therefore, the computer used for this data receives the signal (it is unrelated) with which the information relevant to a frequency became independent of a received signal level. This abolishes all the needs about the monitor of the gain (amplitude gain) of a recovery signal with difficult achievement in amplitude modulation according to the decision of existence of the fact that wireless receiving level changes by continuous and big fluctuation, and a regulus, and the reference average being impossible.

[0013]

[Embodiment of the Invention] This invention will be more easily understood by explanation of the following ** about the suitable gestalt of the monitoring system of this invention which referred to the accompanying drawing.

[0014] The safety system for carrying out the remote monitor of the inflation pressure force of a vehicle is shown by the sign 9, and in a vehicle and this example, in the tire 8 of the wheel 7 in an automobile, the interior of it is carried out and it is attached at that bulb. This system is equipped with the pressure sensor 1 by which the output was connected to the processor 2. the processor 2 of this example -- a microprocessor -- it is -- a radio transmitter 3 -- a radio transmitter is controlled by this example. Those transmission is received by the on-board computer 19 of a vehicle, and this on-board computer 19 uses them for giving an alarm signal if needed. A dc-battery 10 supplies power to the circuit of all the above-mentioned systems 9.

[0015] A microprocessor 2 controlled especially the circuit 21 and is equipped with the time base circuit 20 which makes other circuits of a processor 2 like the count unit (ALU) 22 a standby condition or a working state while it measures the processing time.

[0016] This system operates as follows.

[0017] A circuit 21 is controlled by the example of ***** of the burst N of a telemetering pressure with the clock signal which the circuit of a microprocessor 2 is periodically worked every 2 seconds in this example, and counts the time base circuit 20 at the end in order to change these circuits (22) into a standby condition again to be able to transmit $N=3$ under control of the count unit 22.

[0018] This kind of transmission is performed in a cycle of 6 minutes, while the wheel is rotating. The internal sensor [like a lead valve] 4 this [whose] is directs to a microprocessor 2. A period is made into 1 hour at the time of the other quiescence.

[0019] When the rotational speed of a wheel 7 is higher than a threshold at least, the microprocessor 2 which controls transmission of a burst of data will transmit commo data to a transmitter 3, if a rate becomes [at least one burst of a sequence] quickly rather than a low transmitting threshold so that may be transmitted as a whole during one revolution of a wheel 7.

[0020] In a detail, it is more equal to what [$1/$] of time amount with which a wheel when the vehicle is running by specific full speed turns the air time of each burst in this case. For example, when a threshold rate is made into 300 km/h, one revolution of a wheel is equivalent to 24ms. In this example, the persistence time of a burst is equivalent to the third of this value, or 8ms.

[0021] the receiving level by the on-board computer [drawing 3 / (A)] 19 under one revolution of a wheel 7 - - being shown -- **** -- further -- this -- wireless transmission -- counting -- T expresses. This transmitting curve T is not different from the range C of about 10 degrees where transmission became zero substantially by existence of the regulus of a vehicle, and although the communication link is materialized, it has the remarkable range A of attenuation. On the whole, except these range A and C, receiving level is changed within slow limits.

[0022] Drawing 3 (B) shows the periods 31, 32, and 33 which the persistence time for 8ms each for transmission of the burst in consideration of the angular position of the wheel 7 defined in elapsed time t and drawing 3 (A) of a sequence follows. In a threshold rate, the probability that transmission of three bursts 31, 32, and 33 is performed when a wheel 7 is in the include-angle field or angle-of-rotation location of C, and the radio to an on-board computer 19 is cut is zero. In more detail, each periods 31, 32, and 33 of burst transmission have attained to the time amount equivalent to 120 rotations, and most they will be located in the outside of the dead angle C whose two of three $(360-120-10/360)$ are about 10 degrees.

[0023] Furthermore, when a burst of $N=3$ does not break off and is continuously transmitted during one

revolution at this rate, while and two bursts (periods 31 and 32) are influenced by the dead angle C in those adjoining edge regions, it is received certainly and deals in the 3rd burst (period 33). [of these]

[0024] In order to raise further the probability of use of the data reception by the on-board computer 19, a duplication bit and automatic correction code data are added to the bit of pressure measurement data, and the bit about the identity of a wheel, and the count unit 22 enables it to bear them in this example with count at the reception loss (disappearance) of the bit of a predetermined number.

[0025] In order to conquer fluctuation of Transmission T, transmission of data is performed by not magnification but frequency modulation (jump), i.e., the jump between a frequency f_0 , the corresponding logic 0, and a frequency f_1 and the corresponding logic 1, in this example.

[0026] In an on-board computer 19, the electrical potential difference from which the FM demodulator of high input gain changes according to a received cycle numeric value is supplied. Therefore, this electrical potential difference takes two possible values and logic 0 and 1. Therefore, the fluctuation in magnification of the input signal from a wheel 7 is conquered in those the rotations of each.

[0027] one of the carriers when a system 9 sets spacing and transmits a burst of a sequence in this example -- this example -- f_0 -- or that transmission is continued between bursts by transmitting the pattern of the bit beforehand appointed by modulations f_0/f_1 . Therefore, a microprocessor 2 makes the carrier which controls a transmitter 3, and is not modulated or modulated transmit covering each whole sequence length (time amount).

[0028] Therefore, an on-board computer 19 can define the angular position of a wheel 7 to which the carrier f_0 while reception shows the angular position of Range C disappears by detecting a communication link condition "0." Therefore, Range C makes a role of an alignment negation pulse of the on-board computer 19 in a wheel 7. Therefore, 7 can be defined by continuation detection processing whenever [wheel speed]. In each periods 31, 32, and 33 of a reception burst, an on-board computer 19 determines the existence of Range C and/or Range A and the location which are considered by measurement of level, assigns the low level of trust to a communication link bit, and performs the correction by the burst received out of Range A and C.

[0029]

[Effect of the Invention] According to this invention the above passage, it becomes possible to ensure transmission of remote reading.

[Translation done.]

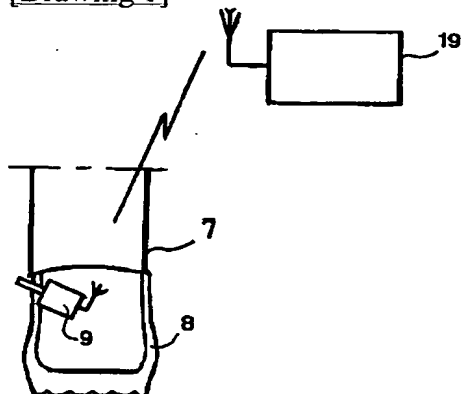
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

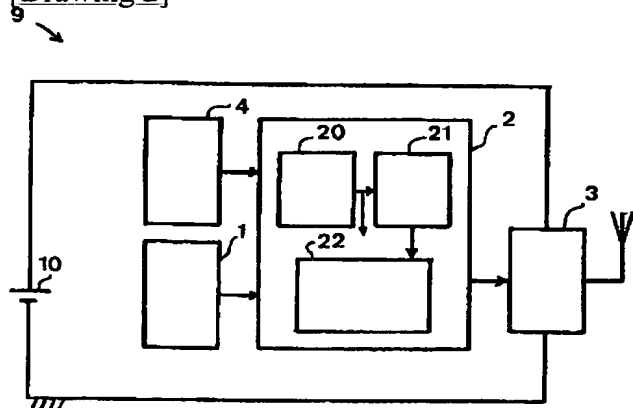
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

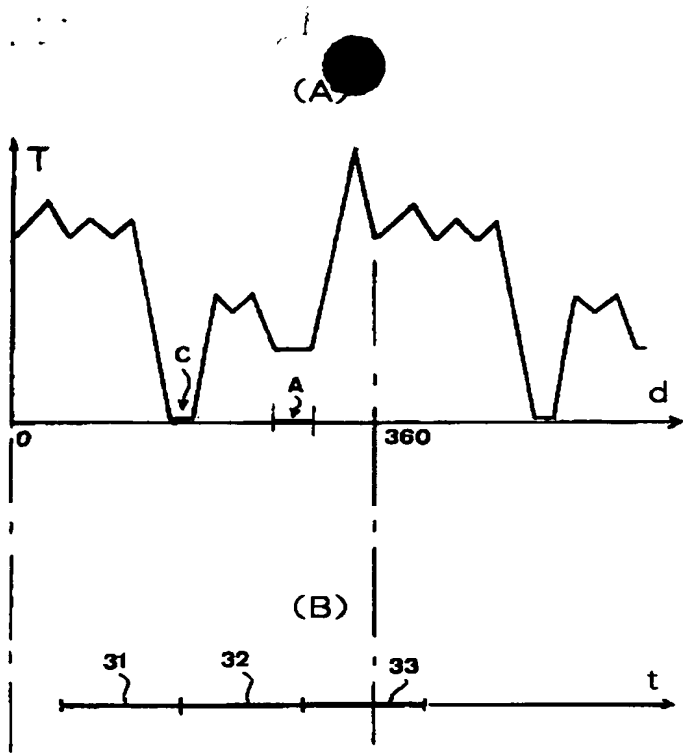
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.